PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

10-068881

(43)Date of publication of application: 10.03.1998

(51)Int.CI. G02B 13/24

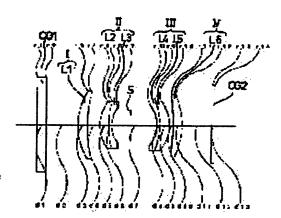
(21)Application number: 08-225368 (71)Applicant: ASAHI OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing: 27.08.1996 (72)Inventor: MAKI HIROTAKA

(54) LENS FOR COLOR READING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the correction of various aberrations at respective wavelengths by constituting the lens of 1st to IVth lens groups and forming the lens so as to satisfy specific conditions. SOLUTION: This lens has the 1st to IVth lens groups respectively consisting of the first lens L1 of a positive meniscus lens which is convex to an object side, the combined lens of the positive second lens L2 having a convex face on the object side and the negative third lens L3 having a concave face on the image side, the combined lens of the negative fourth lens L4 having the concave face on the object side and the negative and positive fifth lens L5 having the convex face on the image side and the sixth lens L6 of a positive meniscus lens which is convex to the image side. The lens is constituted to satisfy the equations 1, 6<fI-II/fIII-IV<2.3, dIII-IV<f<0.045. 0.50 < rr/f < 2.00, -0.80 < r7/f < -30. In the equations, (f) is the focal length of the entire system, fI-II, fIII-IV are



respectively the combined focal lengths of the Ist, IInd lens group, IIIrd, IVth lens groups, dIII-IV is the air spacing between the IIIrd, IVth lens groups, ri is the radius of curvature of the i-th face from the object side.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-68881

(43)公開日 平成10年(1998) 3月10日

(51) Int.Cl.6

識別記号

庁内整理番号

FΙ

技術表示箇所

G02B 13/24

G 0 2 B 13/24

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 7 頁)

(21)出願番号

(22)出願日

特願平8-225368

平成8年(1996)8月27日

(71)出額人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 牧 裕香

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光

学工業株式会社内

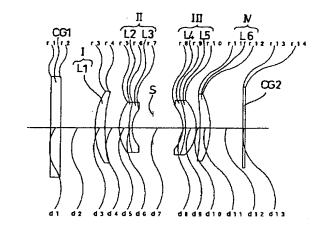
(74)代理人 弁理士 三浦 邦夫

(54)【発明の名称】 カラー読取用レンズ

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 主走査方向、副走査方向の両方に対して良好 な性能を得ることができ、かつ、各波長において良好に 諸収差が補正されて、色収差の少ない高性能なカラー読 取用レンズを得る。

【解決手段】 物体側から順に、物体側に凸の正のメニ スカスの第1レンズからなる第1レンズ群;物体側に凸 面をもつ正の第2レンズと像側に凹面をもつ負の第3レ ンズの貼り合わせレンズからなる第11レンズ群;物体 側に凹面をもつ負の第4レンズと像側に凸面をもつ正の 第5レンズの貼り合わせレンズからなる第111レンズ 群: および像側に凸の正のメニスカスの第6レンズから なる第IVレンズ群;で構成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側から順に、物体側に凸の正のメニ スカスの第1レンズからなる第1レンズ群:物体側に凸 面をもつ正の第2レンズと像側に凹面をもつ負の第3レ ンズの貼り合わせレンズからなる第11レンズ群:物体 側に凹面をもつ負の第4レンズと像側に凸面をもつ正の 第5レンズの貼り合わせレンズからなる第111レンズ 群:および像側に凸の正のメニスカスの第6レンズから なる第 [V レンズ群:で構成され、下記条件式(1)な いし(4)を満足することを特徴とするカラー読取用レ 10 【0004】 ンズ.

- (1) 1. $6 < f_{1-11} / f_{111-11} < 2.$ 3
- (2) $d_{111-1} / f < 0.045$
- (3) 0. $50 < r_{\downarrow} / f < 2.00$
- (4) 0.80 < r, /f < -0.30但し、

f:全系の焦点距離、

f₁₋₁₁:第【レンズ群と第【【レンズ群の合成焦点距

f rrr-rv:第IIIレンズ群と第IVレンズ群の合成焦 20 ズと像側に凹面をもつ負の第3レンズの貼り合わせレン

d₁₁₁₋₁v:第【【【レンズ群と第【Vレンズ群の空気間 Έ

r: :物体側から数えて第i面の曲率半径。

【請求項2】 請求項1において、さらに下記条件式

- (5)ないし(7)を満足するカラー読取用レンズ。
- $(5) 0.44 < r_1 / f < 0.50$
- (6) 0. 30 < r, /f < 0. 36
- $(7) 1. 73 < (n_1 + n_2 + n_3 + n_4) / 4$ 但し、

n,:第iレンズの屈折率。

【請求項3】 請求項1または2において、絞りは第1 【レンズ群と第【】【レンズ群の間に位置しているカラ ー読取用レンズ。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【技術分野】本発明は、スキャナー等に使用されるカラ 一読取用レンズに関する。

[0002]

【従来技術及びその問題点】従来、イメージスキャナー 40 等のセンサーは、ラインセンサーが主流であった。これ は、解像力としてはラインセンサーの並び方向である主 走査方向(メリディオナル方向)の性能が十分であれば 足りるという思想で、副走査方向(サジタル方向)の性 能は軽視されていた。しかし、カラー化に伴い、画素を 平行に3列配列し、それぞれの画素列前に波長選択性の フィルターを設けて色分解し、カラー情報を一走査で取 り込むことができるCCDが使用されるようになってき た。

【0003】カラーの場合、副走査方向の性能が悪い

と、色の再現性が低下する。また、従来のレンズはモノ クロ用に設計されたものが多いため、特定の波長に対し て収差が大きく変化する場合があり、カラー用として使 用が困難だった。より具体的には、600dpi程度の 原稿に対して、Fナンバー4.5程度、画角±20°程 度、高空間周波数でも高いコントラストが得られると と、また、色のPTF成分ずれ(位相ずれ)が少なく、 中心から周辺の像面が揃っていて被写界深度の深いレン

ズが求められている。

【発明の目的】本発明は、主走査方向、副走査方向の両 方に対して良好な性能を得ることができ、かつ、各波長 において良好に諸収差が補正された、色収差の少ない高 性能なカラー読取用レンズを提供することを目的とす る。

[0005]

【発明の概要】本発明のカラー読取用レンズは、物体側 から順に、物体側に凸の正のメニスカスの第1レンズか らなる第 I レンズ群:物体側に凸面をもつ正の第2レン ズからなる第11レンズ群:物体側に凹面をもつ負の第 4レンズと像側に凸面をもつ正の第5レンズの貼り合わ せレンズからなる第 [] [レンズ群;および像側に凸の 正のメニスカスの第6レンズからなる第1Vレンズ群: で構成され、下記条件式(1)ないし(4)を満足する ことを特徴としている。

- (1) 1. $6 < f_{1-11} / f_{111-1v} < 2.$ 3
- (2) $d_{111-1} / f < 0.045$
- (3) 0. $50 < r_{\bullet} / f < 2.00$
- 30 (4) 0.80 < r, /f < -0.30

f:全系の焦点距離、

f 1-11: 第 I レンズ群と第 I I レンズ群の合成焦点距

f₁₁₁₋₁v:第IIIレンズ群と第IVレンズ群の合成焦

d_{111-1v}:第IIIレンズ群と第IVレンズ群の空気間 隔、

r: 物体側から数えて第i面の曲率半径、である。 【0006】本発明のカラー用読取レンズはさらに、下 記条件式(5)ないし(7)を満足することが好まし 61.

- $(5) 0.44 < r_1 / f < 0.50$
- (6) 0. 30 < r, f < 0. 36
- $(7) 1. 73 < (n_1 + n_2 + n_3 + n_4) / 4$ 但し、
- n,:第iレンズの屈折率、である。

【0007】以上の構成において、絞りは第11レンズ 群と第111レンズ群の間に配置されることが望まし

50 b3.

[8000]

[発明の実施の形態] 本発明は、第 1 レンズ群が正のメ ニスカスレンズ、第11レンズ群が正・負の貼り合わせ レンズ、第111レンズ群が負・正の貼り合わせレン ズ、第1Vレンズ群が正のメニスカスレンズにより構成 されるガウスタイプのレンズ系で、色のPTF成分ずれ (位相ずれ)を少なくするために、倍率の色収差を小さ くするとともに、波長の違いによるフレアを小さくして いる。光学系の画像性能の評価法として知られるOTF (複素関数)から絶対値(コントラストの変化)を取り 10 り、また周辺のコマフレアが増加する。下限を越える 出したものがMTF (MODULATION TRANSFER FUNCTION) であり、位相成分(位相の変化)を取り出したものがP TF (PHASE TRANSFER FUNCTION)である。

【0009】条件式(1)は、第 I レンズ群と第 I I レ ンズ群の合成焦点距離と、第IIIレンズ群と第IVレ ンズ群の合成焦点距離の比に関する条件である。条件式 (1)の上限を越えると、歪曲収差が負に大きくなる。 また、中間像高のコマ収差が大きくなり、コントラスト が低下する。下限を越えると、歪曲収差が正に大きくな バランスが悪くなる。

【0010】条件式(2)は、第111レンズ群と第1 Vレンズ群の空気間隔(第5レンズと第6レンズの空気 間隔) に関する条件である。条件式(2)の上限を越え ると、第6レンズのレンズ径が大きくなり加工が困難に なる上、コストアップになる。歪曲収差補正を重視する ならば、次の条件式(2')を満足することが好まし

 $(2') 0. 02 < d_{111-1} / f < 0. 045$

【0011】条件式(3)は、第11レンズ群の貼り合 わせ面の曲率半径に関する条件である。条件式(3)の 上限を越えると、軸上の色収差のバランスが悪化し、波 長の違いによるフレアが大きくなり、色のPTF成分ず れが増える。下限を越えると、コマ収差が大きくなり、 コントラストが低下する。

【0012】条件式(4)は、第111レンズ群の貼り 合わせ面の曲率半径に関する条件である。条件式(4) の上限を越えても下限を越えても、軸上色収差のバラン スが悪化し、波長の違いによるフレアが大きくなり、色*

 $F_{mo} = 1:4.5$

5

6

3.059

6.776

F=10.0 M=-0.189₩=18.3° 面 No. R D n. 00 1 0.600 1.51825 2 56.182 3 1.77621 4.848 0.618 4 9.556 0.852

0.594

0.193

*のPTF成分ずれが増える。

【0013】条件式(5)は、第1レンズ群(第1レン ズ)の物体側の面の曲率半径に関する条件である。条件 式(5)の上限を越えると、球面収差が補正過剰にな り、また歪曲収差が正に大きくなる。下限を越えると、 球面収差が補正不足になる。

【0014】条件式(6)は、第11レンズ群(第2レ ンズ)の物体側の面の曲率半径に関する条件である。条 件式(6)の上限を越えると、球面収差が補正過剰にな と、球面収差が補正不足になり、コマ収差が悪化して、 コントラスト低下を招く。さらに主走査像面の湾曲が大 きくなる。

【0015】条件式(7)は、全系のペッツバール和を 小さく抑えるための条件である。条件式(7)の下限を 越えると、ペッツバール和が大きくなり、像面湾曲が大 きくなる。またフレアが発生し、PTF成分ずれが大き くなるので、カラーでの使用が困難になる。

【0016】以下、具体的な数値実施例について本発明 る。また、主走査像面の湾曲が大きくなり、像面全体の 20 を説明する。以下の実施例1ないし4のカラー読取用レ ンズは、いずれも、物体側から順に、カバーガラスCG 1、物体側に凸の正のメニスカスの第1レンズし1から なる第1レンズ群、物体側に凸面をもつ正の第2レンズ し2と像側に凹面をもつ負の第3レンズし3の貼り合わ せレンズからなる第11レンズ群、絞りS、物体側に凹 面をもつ負の第4レンズし4と像側に凸面をもつ正の第 5レンズし5の貼り合わせレンズからなる第 1 1 1 レン ズ群、像側に凸の正のメニスカスの第6レンズL6から なる第IVレンズ群、及びカバーガラスCG2から構成 されている。

> 【0017】 [実施例1] 図1ないし図3は、本発明の 第1の実施例を示すもので、図1はそのレンズ構成図、 図2、図3は、その諸収差図、表1は具体的数値データ である。表および図面中、Fmo はFナンバー、F は焦点 距離、M は横倍率、W は半画角を表す。R は曲率半径、 Dはレンズ厚またはレンズ間隔、n。はe線の屈折率、 ν。はアッベ数を示す。

> > 63.9

49.3

49.3

32.8

[0018]

【表1】

1.77621

1.67158

7	2.017	1.278	-	_
絞り	∞	1.832	-	_
8	-2.332	0.183	1.72311	29.3
9	-4.975	0.650	1.77621	49.3
10	-2.844	0.224	-	_
11	-18.998	0.639	1.73234	54.4
12	-5.370	8.231	_	-
13	∞	0.130	1.51825	63.9
14	∞	<u>-</u>	-	_

【0019】[実施例2]図4ないし図6は、本発明の 10*数値データである。 カラー読取用レンズの第2の実施例を示すもので、図4 [0020] はレンズ構成図、図5、図6は諸収差図、表2は具体的* 【表2】

> $F_{NO} = 1:4.5$ F=10.0

M=-0.189

W=18.1°				
面No.	R	D	n _e	ν .
1	∞	0.600	1.51825	63.9
2	∞	56.864	_	_
3	4.457	0.669	1.77621	49.3
4	9.402	0.780	_	_
5	3.563	0.563	1.73234	54.4
6	9.210	0.184	1.65907	33.4
7	2.326	1.272	-	_
絞り	∞	1.375	_	-
8	-1.941	0.227	1.70443	29.9
9	-3.540	0.540	1.73234	54.4
10	-2.526	0.319	_	_
11	-18.305	0.778	1.73234	54.4
12	-4.959	8.272	_	_
13	∞	0.130	1.51825	63.9
14	∞	-	_	_

【0021】[実施例3]図7ないし図9は、本発明の ※数値データである。 カラー読取用レンズの第3の実施例を示すもので、図7 [0022] はレンズ構成図、図8、図9は諸収差図、表3は具体的※ 【表3】

 $F_{ND} = 1:4.5$

F=10.0

M=-0.189

₩=18.1°

面No.	R	D	n_e	ν.
1	∞	0.600	1.51825	63.9
2	∞	56.722	_	_
3	4.673	0.586	1.83945	42.5
4	9.001	0.789	_	-
5	3.375	0.622	1.74435	52.4
6	18.570	0.166	1.67158	32.8
7	2.256	1.260	_	_
絞り	∞	1.421	-	_
8	-2.089	0.205	1.72311	29.3
9	-4.5 18	0.571	1.74795	44.5

	/			
10	-2.671	0.442	_	_
1 1	-21.635	0.868	1.73234	54.4
12	-5.344	8.020	_	-
13	∞	0.130	1.51825	63.9
14	∞	_	_	_

【0023】[実施例4]図10ないし図12は、本発

* 4は具体的数値データである。

明のカラー読取用レンズの第4の実施例を示すもので、

[0024]

図10はレンズ構成図、図11、図12は諸収差図、表*

【表4】

 $F_{*0} = 1:4.5$ F=10.0

M=-0.189

₩=18.3°				
面No.	R	D	n _e	$\nu_{\scriptscriptstyle{\bullet}}$
1	∞	0.600	1.51825	63.9
2	∞	56.222	-	_
3	4.897	0.607	1.77621	49.3
4	9.548	0.928	-	_
5	3.063	0.609	1.77621	49.3
6	8.130	0.183	1.67158	32.8
7	2.074	1.211	-	_
絞り	∞	1.797		_
8	-2.196	0.183	1.72311	29.3
9	-4.380	0.628	1.77621	49.3
10	-2.741	0.371	-	_
11	-21.302	0.670	1.73234	54.4
12	-5.462	7.937		-
13	∞	0.130	1.51825	63.9
14	∞	_	_	_

【0025】次に、実施例1ないし実施例4の各条件式 ※【表5】

に対する値を表5に示す。

Ж30

	実施例 1	実施例2	実施例3	実施例4	
条件式(1)	2.275	1.703	1.621	1.911	
条件式(2)	0.02	2	0.03	2	Ο.
0 4 4	0.03	7			
条件式(3)	0.678	8	0.92	1	1.
8 5 7	0.81	3			
条件式(4)	-0.498	-0.354	-0.452	-0.438	
条件式(5)	0.485	0.446	0.467	0.490	
条件式(6)	0.306	0.356	0.338	0.306	
条件式(7)	1.76524	1.74331	1.76602	1.76524	

【0026】表5から明らかなように、実施例1ないし 実施例4の数値は、条件式(1)ないし(7)を満足し ている。各収差も良好に補正されている。

[0027]

【発明の効果】本発明によれば、主走査方向、副走査方 向の両方に対して良好な性能を得ることができ、かつ、 各波長において良好に諸収差が補正された、色収差の少 ない高性能のカラー読取用レンズを得ることができる。 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるカラー読取用レンズの第1の実施 50 【図7】本発明によるカラー読取用レンズの第3の実施

例のレンズ構成図である。

【図2】図1のレンズ系の色どとの球面収差、倍率色収 差、非点収差、歪曲収差を表す図である。

【図3】図1のレンズ系の横収差図である。

【図4】本発明によるカラー読取用レンズの第2の実施 例のレンズ構成図である。

【図5】図4のレンズ系の色どとの球面収差、倍率色収 差、非点収差、歪曲収差を表す図である。

【図6】図4のレンズ系の横収差図である。

例のレンズ構成図である。

[図8]図7のレンズ系の色どとの球面収差、倍率色収差、非点収差、歪曲収差を表す図である。

【図9】図7のレンズ系の横収差図である。

[図10] 本発明によるカラー読取用レンズの第4の実施例のレンズ構成図である。

【図11】図10のレンズ系の色ごとの球面収差、倍率 色収差、非点収差、歪曲収差を表す図である。

【図12】図11のレンズ系の横収差図である。

*【符号の説明】

L1 第1レンズ

L2 第2レンズ

L3 第3レンズ

L4 第4レンズ

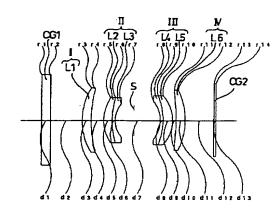
L5 第5レンズ

L6 第6レンズ

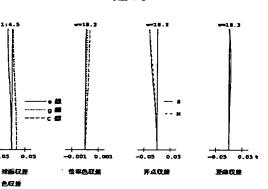
CG1 CG2 カバーガラス

S 絞り

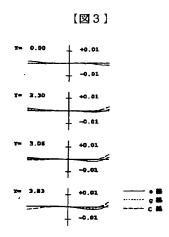
【図1】

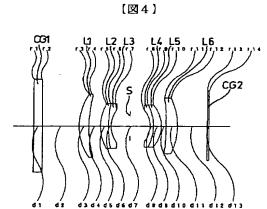


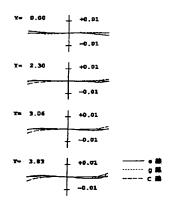
[図2]

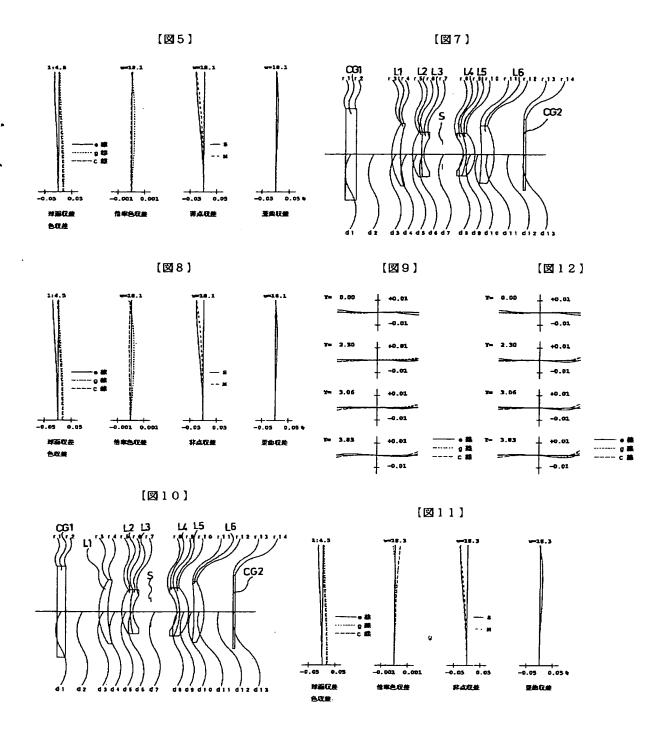


[図6]









.